Der digitale Zwilling

für Architektur, Ingenieur- und Bauwesen



VISIT…

LANZAROTE
Caliente.com

Was ist ein digitaler Zwilling?

Beim neuesten Trend der Branche dreht sich alles um den digitalen Zwilling. Doch was ist das eigentlich? Warum lohnt sich eine Investition in diese Technologie? Welche echten Vorteile sind damit verbunden? Und was braucht man, um einen digitalen Zwilling zu erstellen? Diese Fragen stellen sich viele AEC-Spezialisten. Hier sind die Antworten.

Zunächst ist festzuhalten, dass Digital-Twin-Technologie keinesfalls auf den AEC-Bereich beschränkt ist. Der Ansatz hat sich in zahlreichen Branchen etabliert. Die wesentliche Definition des digitalen Zwillings bleibt jedoch unabhängig vom Anwendungsbereich immer gleich: Der Zwilling ist die digitale Nachbildung eines physischen Objekts oder Systems.

In der AEC-Branche repräsentiert ein digitaler Zwilling das jeweilige gebaute Objekt. Betrachten wir beispielhaft ein Bürogebäude und den zugehörigen digitalen Zwilling: Nach der Planung und Bauausführung gibt es eine exakte digitale Nachbildung des gesamten Gebäudes, vom HLK-System und der Haustechnik bis zum Dach. Das tatsächliche physische Gebäude wird als „Zwilling" in einem digitalen, dynamischen Format gespiegelt.

Anders als ein digitales Modell oder eine Simulation ist ein digitaler Zwilling nicht statisch. Das fertige Bürogebäude verändert sich mit der Nutzung, und so verändert sich auch der digitale Zwilling. Er reagiert auf Veränderungen und entwickelt sich anhand der einfließenden Daten – die etwa von künstlicher Intelligenz (KI), Sensoren oder dem Internet der Dinge kommen – ständig weiter. Mit dem digitalen Zwilling lassen sich ausgehend von den realen Bedingungen beim Gebäude also auch fundierte Simulationen erstellen und Prognosen treffen, die als Grundlage für Entscheidungen dienen.

Beim digitalen Zwilling ist nichts ein für alle Mal erledigt, und es gibt verschiedene Stufen der Nutzung. Bei einem Projekt kann ein digitaler Zwilling einfacher gestaltet sein und aus bearbeitbaren Daten bestehen, während bei einem anderen Projekt eine erweiterte Version mit umfangreichen Simulationen zum Einsatz kommt. Die grundlegenden Vorteile sind dabei aber immer gleich.

Vom Projektbeginn an und über den gesamten Lebenszyklus eines Objekts hinweg entwickelt sich ein digitaler Zwilling weiter. Er wächst und liefert neue Erkenntnisse für einen höheren Return on Investment, größere Energieeinsparungen, günstigere Wartung und bessere Eigenschaften. Das ist die Grundlage des digitalen Zwillings.

DIGITALER ZWILLING

Ein digitaler Zwilling für den AEC-Bereich ist eine dynamische, aktuelle Nachbildung eines physischen Objekts oder einer Reihe von Objekten. Dabei kann es sich etwa um ein Gebäude, einen Campus, eine Stadt oder auch eine Bahnstrecke handeln. Der digitale Zwilling bündelt die Entwurfs-, Bauausführungs- und Betriebsdaten.

FÜNF EBENEN DES DIGITALEN ZWILLINGS

Auf jeder Ebene ist ein höheres Maß an Reife und digitaler Transformation erforderlich, dem aber auch mehr Nutzen für Ihr Unternehmen gegenübersteht.

DESKRIPTIVER DIGITALER ZWILLING
Live bearbeitbare Version von Entwurfs- und Baudaten

INFORMATIVER ZWILLING
Zusätzliche Betriebs- und Sensordaten

PRÄDIKTIVER ZWILLING
Nutzung von Betriebsdaten zur Gewinnung von Erkenntnissen

UMFASSENDER ZWILLING
Simulation für künftige Was-wäre-wenn-Konstellationen

AUTONOMER ZWILLING
Fähigkeit zum Lernen und Handeln im Auftrag von Benutzern

Bewältigung der AEC-Herausforderungen von heute durch Digital-Twin-Technologie

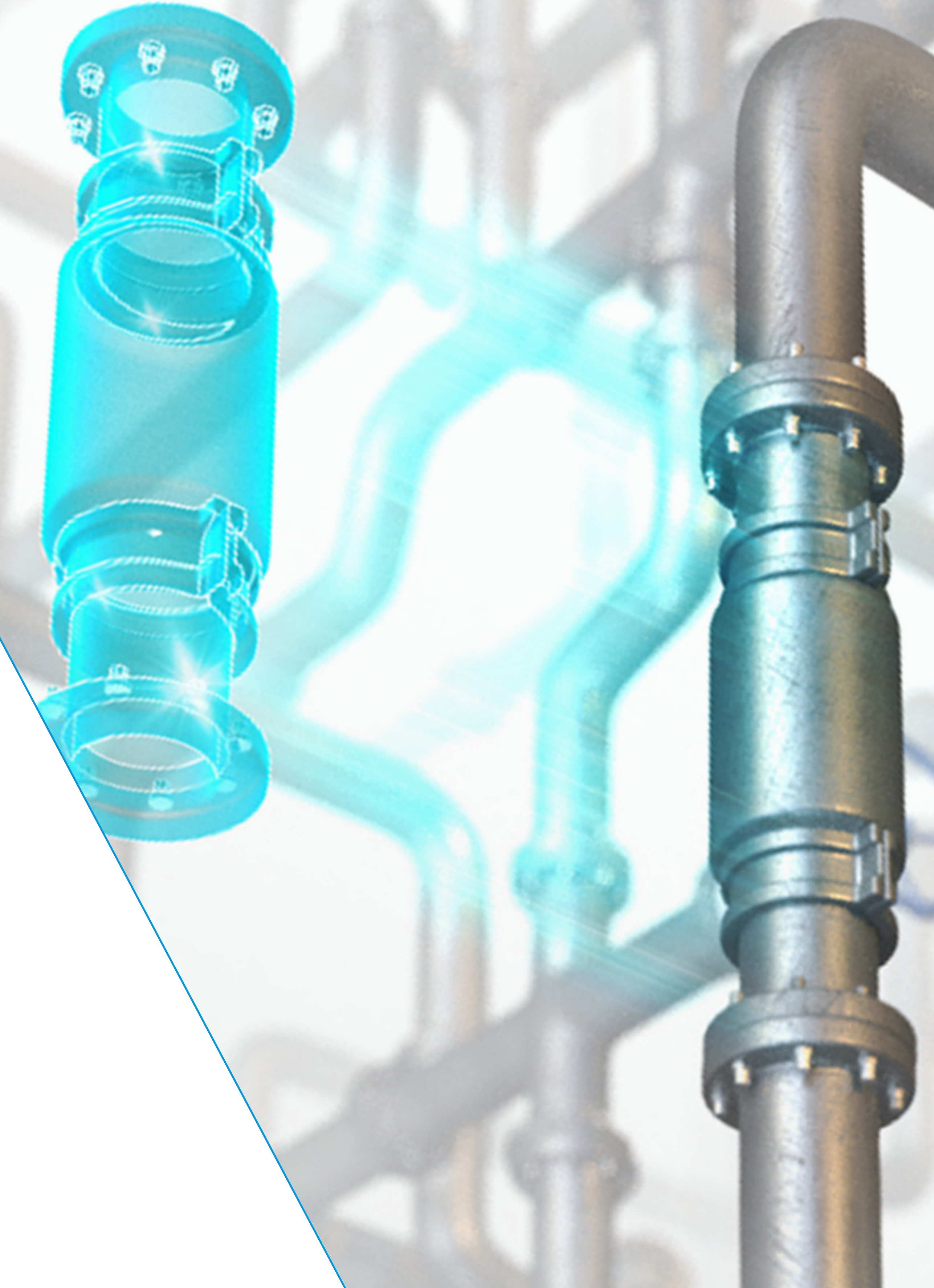
Der digitale Zwilling ist keine technische Spielerei. Die Technologie bietet die Lösung für einige große Herausforderungen sowohl aufseiten der Planer als auch aufseiten der Bauherren.

Nach wie vor werden als geforderte Baudokumente üblicherweise 2D-Pläne und entsprechende Spezifikationen geliefert. Häufig verlangen Bauherren aber auch BIM-Daten (Building Information Modeling), ohne genau sagen zu können, was eigentlich für welchen Einsatzzweck gebraucht wird. Typischerweise kommt es dann zu diesem Ergebnis: Projektteams sind unzählige nicht abrechenbare Stunden mit der Aktualisierung von Modellen beschäftigt. Am Ende sind die Modelle für den Bauherren nicht einmal brauchbar, da sich die Daten nicht aus den Dateien extrahieren lassen.

Die analogen, nicht vernetzten und nicht klassifizierten Daten stellen oftmals eine nicht zu überwindende Herausforderung für Bauherren und Betreiber dar, wenn es um die Überwachung, Verwaltung und Optimierung ihrer Objekte geht. Die Vorteile von intelligenten Gebäuden lassen sich so nicht nutzen. Letztlich hat man isolierte Datenbestände und Systeme, ungenaue Informationen sowie einen Mangel an Transparenz und wichtigen Einblicken.

Aber der digitale Zwilling kann dieses Übergabeproblem endlich lösen. Bauherren und Betreiber erhalten damit alle Daten und Erkenntnisse zu ihrer unmittelbaren Verwendung.

Durch Innovationen wie Autodesk Tandem ist das einfacher als je zuvor: Projektdaten werden aus zahlreichen Quellen, Formaten und Zeitphasen zusammengeführt, sodass ein detailreicher digitaler Hub zum Nachverfolgen der Objektdaten vom Entwurf bis zum Betrieb entsteht.



WELTWEITES WACHSTUM DER DIGITAL-TWIN-TECHNOLOGIE

89 %

Spätestens im Jahr 2025 werden bis zu 89 % aller IoT-Plattformen eine Digital-Twin-Technologie aufweisen.

– Researchandmarkets.com

31 %

Infolge von COVID-19 setzen 31 % der Befragten digitale Zwillinge ein, um die Sicherheit für Mitarbeiter oder Kunden zu steigern, etwa durch Fernüberwachung von Objekten zum Verringern von Vor-Ort-Einsätzen.

– Gartner

48,2
Mrd. USD

Der weltweite Markt für Digital-Twin-Technologie wurde 2020 auf 3,1 Milliarden US-Dollar veranschlagt. Bis 2026 wird ein Wachstum auf 48,2 Milliarden US-Dollar prognostiziert.

– MarketsandMarkets

„

In den vergangenen 20 Jahren hat sich die Menge der in der AEC-Branche erstellten und erfassten Informationen deutlich erhöht. **Die Übergabe dieser Informationen an die Bauherren erfolgt allerdings immer noch in analoger Form – auf Papier oder digitalem Papier.**

Projektteams haben jetzt die Gelegenheit, solche Informationen durch die Bereitstellung einer ganzheitlichen Ansicht von Entwurfs- und Baudaten zu nutzen – durch einen digitalen Zwilling des gebauten Objekts. **Bauherren und Betreiber haben im Gegenzug die Möglichkeit, für die Betriebsabläufe auf eine zentrale Datenquelle zuzugreifen. Damit verringern sie die Gesamtbetriebskosten, erreichen eine höhere Effizienz und profitieren noch lange nach der Übergabe vom Wert der BIM-Daten**."

Robert Bray, *Senior Director, Autodesk*



Lebenszyklus des digitalen Zwillings

Bei einem neu zu errichtenden Gebäude beginnt der Lebenszyklus des digitalen Zwillings bereits mit dem Start des Projekts. In Zusammenarbeit mit den Bauherren ermitteln Unternehmen die gewünschten Ergebnisse und die zum Erreichen dieser Ergebnisse erforderlichen Daten. Im Laufe der BIM-basierten Planungs- und Bauphase werden Daten erfasst und mithilfe von Tandem dem Modell zugeordnet. Bei der Übergabe gibt der digitale Zwilling die klassifizierten Objektdaten des Gebäudes genau wieder.

Dann ziehen die Gebäudenutzer ein, und für den digitalen Zwilling beginnt die zweite Phase des Lebenszyklus: der Betrieb.

Der digitale Zwilling kann mit anderen Systemen verbunden werden, um betriebliche Zustandsdaten zu erfassen. Für die Durchführung von Simulationen können Modelle erstellt werden. Bauherren möchten vielleicht anfangs den Energieverbrauch und die Kohlendioxidemissionen überwachen und optimieren, später zusätzlich aber auch weitere Anforderungen abdecken, etwa zur Unterstützung von Gebäudenutzung und Kontaktnachverfolgung. Damit diese Ziele erreicht werden, muss sich der digitale Zwilling unter Einbeziehung von kontinuierlich erfassten Daten mit der Zeit weiterentwickeln.

Die Digital-Twin-Technologie ist nicht auf neu errichtete Gebäude beschränkt. Ein digitaler Zwilling kann wahlweise aus vorhandenen Daten erstellt werden oder auf Scans und Modellen des Gebäudes basieren. Bei Bestandsgebäuden ist der Lebenszyklus im Grunde gleich: Zunächst werden die gewünschten Ergebnisse, und dann die zum Erreichen dieser Ergebnisse erforderlichen Daten ermittelt.

Welche Verbindung besteht zwischen Digital-Twin-Technologie und BIM?

- Digitale Zwillinge können auch ohne BIM erstellt werden. Damit sie ihr volles Potenzial entfalten, **sind aber multidisziplinäre Modelle als Basis** sowie eine **Integration von Systemen und Daten** über alle Projektphasen hinweg erforderlich.
- Vor diesem Hintergrund ist **BIM die effizienteste Möglichkeit** zum Erstellen eines genauen und hochwertigen digitalen Zwillings.
- **In Zukunft** werden digitale Zwillinge ein fester Bestandteil des BIM-Prozesses sein.

Die Vorteile des digitalen Zwillings

Angesichts der Tatsache, dass knapp 80 % des Lebenszykluswerts eines Objekts im Betrieb entstehen, möchten Bauherren bereits bei der Übergabe digitale Daten erhalten.
Wenn Bauherren bei Aufnahme des Betriebs ein detailreicher digitaler Zwilling zur Verfügung steht, der auf Objekten statt auf PDF-Dateien und Kalkulationstabellen basiert, haben sie damit eine hervorragende Möglichkeit, die Abläufe zu beschleunigen und den Lebenszyklus ihres Gebäudes durch Wartungs- und Leistungsdaten positiv zu beeinflussen.

Kommen wir dazu wieder auf das Beispiel des Bürogebäudes mit HLK-System zurück: Nun bleibt es kein Geheimnis, worauf ein hoher Energieverbrauch zurückzuführen ist. Vielleicht wird auch ein einfaches Signal ausgegeben, wenn Luftfilter gewechselt werden müssen. Womöglich würde der digitale Zwilling außerdem fünf Jahre nach Inbetriebnahme des Gebäudes auf einen notwendigen Austausch von Komponenten einer Klimaanlage hinweisen, damit eine insgesamt optimale Nutzungsdauer erreicht wird. Letztendlich gilt: Je mehr Daten in den digitalen Zwilling einfließen, desto mehr Nutzen können Bauherren und Betreiber daraus ziehen.





Vorteile der Digital-Twin-Technologie

AEC-Unternehmen



MEHR AUFTRÄGE, HÖHERER NUTZEN

Wenn man den Kunden ein breiteres Dienstleistungsspektrum anbieten kann, kann man mehr Aufträge gewinnen. Die Einführung von Digital-Twin-Technologie ermöglicht eine stärkere Differenzierung im Wettbewerb sowie durch Datenbereitstellung einen größeren Nutzen für Kunden.



ZEITERSPARNIS

Eine vorbereitende Abstimmung zusammen mit den Bauherren hilft, die Prioritäten für die vorgesehene Nutzung und die erwarteten Eigenschaften des Objekts festzulegen. Zudem lässt sich damit ermitteln, welche Arten von Daten zum Erreichen der gesteckten Ziele erforderlich sind.



GERINGERE KOSTEN

Ein digitaler Zwilling, der im Einklang mit Planung und Bauausführung weiterentwickelt wird, ermöglicht eine kohärente Übergabe der Daten.

Bauherren und Betreiber



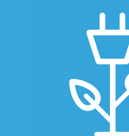
ZEITERSPARNIS

Vom ersten Tag an erreichen Bauherren und Betreiber einen effizienten Betrieb der Gebäude. Sorgen über verlegte Dokumente oder unleserliche Wartungsunterlagen gehören der Vergangenheit an.



GERINGERE KOSTEN

Fundierte Entscheidungen verlängern die Lebensdauer von Gebäuden und erweitern ihren Nutzen.



ENERGIEEINSPARUNGEN

Anhand von Leistungsdaten und Analysen können die Betreiber den Energieverbrauch optimieren.

Digital-Twin-Technologie aktuell:

NEST

Auf dem Gelände der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt in Zürich ist NEST (Next Evolution in Sustainable Building Technologies) als Forschungsplattform zur Prüfung von Baumaterialien und -verfahren entstanden. Das Gebäude selbst ist völlig unkonventionell – die Außenhülle ändert sich kontinuierlich im Zuge neuer Experimente und Forschungsprojekte.

Das gesamte NEST-Gebäude wurde per Laser gescannt, um einen digitalen Zwilling zu erstellen. Rund 3.000 Sensoren liefern Daten für das Gebäudemanagement; erfasst werden beispielsweise die Temperatur und die Luftqualität. Echtzeitdaten und Vergangenheitsdaten werden kombiniert, um bessere Einblicke in das Verhalten des Gebäudes zu ermöglichen. BIM-Modelle können direkt in den digitalen Zwilling geladen werden.



Einstieg in die Digital-Twin-Technologie

Der digitale Zwilling ist keine Technologie der fernen Zukunft – es gibt ihn schon jetzt. Informieren Sie sich darüber, wie Sie beim Tandem-Projekt von Autodesk, bei der Digital-Twin-Community und beim kommenden Beta-Programm dabei sein können, um gemeinsam mit uns die Zukunft zu gestalten.

MACHEN SIE MIT 

Quellen

Gartner: „Gartner Survey Reveals 47% of Organizations Will Increase Investments in IoT Despite the Impact of COVID-19“. Mehr erfahren

MarketsandMarkets: „Digital Twin Market by Technology, Type (Product, Process, and System), Application (predictive maintenance, and others), Industry (Aerospace & Defense, Automotive & Transportation, Healthcare, and others), and Geography – Global Forecast to 2026“ Mehr erfahren

Researchandmarkets.com: „Digital Twins Market by Technology, Solution, Application, and Industry Vertical 2020 – 2025“ Mehr erfahren

Verdantix: „Verdantix Says That Digital Twins Operate At Five Different Levels Of Sophistication“ Mehr erfahren



Autodesk und das Autodesk-Logo sind in den USA und/oder anderen Ländern eingetragene Marken oder Marken von Autodesk, Inc. und/oder seiner Tochterunternehmen und/oder verbundenen Unternehmen. Alle anderen Marken, Produktnamen und Kennzeichen sind Eigentum der jeweiligen Inhaber. Autodesk behält sich vor, Produkt- und Service-Angebote sowie Spezifikationen und Preise jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern. Alle Angaben ohne Gewähr. © 2021 Autodesk, Inc. Alle Rechte vorbehalten.